

# 电力继电保护调试与故障检修分析

田志亮

中国神华胜利发电厂 内蒙古 锡林浩特 026000

**摘要:** 为提高人民日益增长的电力需求, 必须强化电力公司的管理力量。电力继电保护设备是指当电网出现突发问题后, 对供电中发生的线路问题做出警示, 并能及时向维护人员汇报问题所在的位置。同时, 通过对继电保护的调试方法和故障检修方法加以研究, 也对维护供电系统的安全与平稳工作有着一定重要性。

**关键词:** 电力; 继电器; 调试; 故障; 检修

## 1 电力系统继电保护装置

电力系统继电保护装置是一种关键的设备, 用于保护电力系统免受故障和异常运行的影响。这些装置能够在系统出现问题时, 迅速、准确地切除故障部分, 保证非故障部分的正常运行, 减少系统损失, 提高电力系统的稳定性和可靠性。继电保护装置的主要原理是基于电气量的变化, 如电流、电压、功率因数等, 当这些参数发生异常时, 装置会自动触发保护动作。此外, 还有一些特殊的继电保护装置, 如方向保护、差动保护和距离保护等, 它们可以通过比较电力系统的正常运行状态和故障状态下的电压和电流向量或阻抗值, 来判断是否需要触发保护动作。电力系统继电保护装置通常分为两类: 一次和二次。一次保护装置包括断路器和电流互感器等, 可以在发生故障时迅速切断电流, 防止事故扩大。二次保护装置包括继电器、定时器和信号器等, 用于监测电力系统的运行状态, 发现异常时自动报警或切断电源。继电保护装置的可靠性对于电力系统的稳定运行至关重要。为了提高继电保护装置的可靠性, 可以采取以下措施: 选择高质量的继电保护装置, 并按照正确的接线方法进行安装。定期对继电保护装置进行检查、维护和校验, 确保其处于良好的工作状态。对继电保护装置进行优化, 例如采用微处理器或数字化技术来提高其响应速度和准确性。建立完善的继电保护管理制度, 加强对操作人员的培训和考核, 提高其操作和维护水平。总之, 电力系统继电保护装置是保障电力系统安全、稳定运行的重要设备。通过合理的选型、安装、维护和管理, 可以充分发挥其作用, 提高电力系统的可靠性。

## 2 电力继电保护技术的特点

2.1 可靠性: 电力继电保护装置以维护电路安全稳定运行为目的, 因此必须确保其设计的正确性和安装调试的准确性, 使得在电路发生故障时能够正确的做出保护动作。同时, 继电保护装置的各元件质量可靠、运行维

护得当也是提高保护可靠性的重要因素。

2.2 速动性: 当线路出现故障时, 继电保护装置必须进行告警和相应的措施, 以减少因此造成的损失和人体伤害等。所以, 继电保护设备需要具有一定的速动特性, 才能在故障出现后可以迅速地作出反应。

2.3 灵敏性: 继电保护设备可以按照率先制定出的内部程序, 对各种性质和不同范围的事故及时采取相应的保护措施, 或者准确给出事故告警信息, 或加以简单的局部处理, 从而减少了电路对运行事故的危险程度和影响<sup>[2]</sup>。

2.4 选择性: 继电保护装置能够在电力系统出现故障时, 有选择地对故障点进行切除, 从而保证非故障部分正常运行, 减小故障对整个系统的影响。

2.5 灵活性: 继电保护装置的灵活性表现在其可以适应不同的运行方式和不同的故障类型。例如, 当电路发生短路时, 继电保护装置可以通过对电流的检测, 自动地采取相应的保护措施。

2.6 可靠性、速动性、灵敏性是电力继电保护技术最为重要的三个特点, 它们直接影响着电力系统的稳定性和安全性。

## 3 调试与维修技术

### 3.1 参照维修法

在电力继电故障修理技术的使用上, 可使用参照维修法。其运行原理是故障发生之后, 相关的维护管理人员可以对故障装置的正常参数与实际参数进行比较, 来发现故障从而进行维修。借助故障设备和正常设备存在的参数问题, 参照维修能够快速找到故障的具体位置, 从而实现故障的排除和维修。参照维修法实现设备工作参数之间的对比, 利用参数对比, 来实现装置的故障位置查找, 参照维修法适用于接线故障和定值校验故障的检查。在运用参照维修法进行参数定值校验时, 如果存在运用相同的表计, 但是某个继电器的测试结果和整体的测试结果存在很大的不同, 要对同类型的继电器

进行相同数值的比较分析,以此来寻找故障所在,从而进行相应的维修。

### 3.2 替换维修法

替换维修法是一种常见的电力继电保护维修技术,其基本思路是通过替换故障设备中的故障元件或部件,以恢复正常设备的运行。下面是完善后的替换维修法的主要步骤:首先,确定继电保护装置的故障类型和故障位置,并准备好相应的正常元件或部件。其次,根据故障位置和故障类型,将继电保护装置中的故障元件或部件拆下来,并安装上新的正常元件或部件。然后,对替换后的继电保护装置进行测试和调试,以确保其正常运行。最后,如果替换维修法无法解决故障,那么需要进一步检查继电保护装置的其他部分,以确定是否存在其他故障。需要注意的是,在替换操作时,务必及时断开电源,以防止发生电击等安全事故。同时,在调试和维修过程中,应注意保障人身安全和设备安全,遵循相关规定和操作规程。

### 3.3 状态监测保护

状态监测保护是一种利用状态监测技术来保护电力系统的方法。它可以在电力系统中对关键元件和重要部位进行实时监测,及时发现和解决潜在的问题,避免或减少系统故障的发生。状态监测保护的基本原理是通过电力系统的运行状态进行实时监测,以及对监测数据的智能分析,来实现对电力系统的保护和预防性维护。它的核心是智能监测传感器,可以对电力系统的各种数据进行实时采集和监测,如电压、电流、温度、压力等。状态监测保护系统一般由以下几个部分组成:传感器、数据采集器、数据处理与分析模块、故障诊断与报警模块等。传感器负责实时监测电力系统的参数,将采集到的数据传送给数据采集器,数据处理与分析模块通过对采集的数据进行比对和分析,提取出有关电力系统状态的信息,并根据预先设定的阈值来判断是否出现异常情况,进而启动故障诊断与报警模块,发出报警信号并提示故障位置和故障类型。状态监测保护具有以下优点:可以实时监测电力系统的运行状态;能够及时发现和解决潜在的问题;可以大大减少由于突发性故障所导致的损失;可提高电力系统的安全性和可靠性等等。另外,状态监测保护还可以为电力系统维护提供重要的参考依据,有效延长设备使用寿命。

### 3.4 短接维修法

短接维修法是一种常见的电力继电保护维修技术,其基本思路是通过将回路某一段或一部分用短接线进行短接,来进行判断故障是否存在短接线范围内或者其

他地方,从而确定故障范围。此法主要应用在电磁锁失灵、电流回路开路、切换继电器不动作、判断控制等转换开关的接点是否完好等情况下。下面是完善后的短接维修法的主要步骤:首先,准备好相应的短接线,并根据故障位置和故障类型,将短接线连接在相应的回路或部件上。其次,进行短接操作,即将短接线连接到被短接的回路或部件上,以模拟正常的电路状态。然后,对短接后的继电保护装置进行测试和调试,观察故障是否还存在。如果故障不存在,则说明故障点在被短接的范围内;如果故障仍然存在,则说明故障点不在被短接的范围内,进一步检查其他部位。最后,如通过短接法无法确定故障位置,那么需要进一步检查继电保护装置的其他部分,以确定是否存在其他故障。需要注意的是,在短接操作时,务必注意安全,避免发生电击等安全事故。同时,在调试和维修过程中,应注意保障人身安全和设备安全,遵循相关规定和操作规程。

## 4 电力继电保护故障检修措施

### 4.1 强化责任意识

电力继电保护故障检修措施是保障电力系统安全稳定运行的重要环节,而强化工作人员的责任意识在这一过程中起着至关重要的作用。只有当工作人员充分认识到继电保护故障检修的重要性,才能自觉地履行好各自的职责,保证检修工作的质量和效率。需要加强工作人员对电力继电保护故障检修知识的培训。让工作人员了解继电保护的基本原理、常见的故障类型及处理方法等,提高他们对继电保护故障的敏感度和判断力。还需要加强工作人员之间的经验交流,学习先进的故障检修技术和方法,不断提高自身的技能水平。应当明确工作人员的职责范围和任务。将继电保护故障检修任务分解到每一个工作人员手中,明确其具体职责,如进行故障排查、元件更换、软件调试等等。要加强各部门之间的沟通和协作,确保故障检修工作有序进行。对于表现优秀的工作人员,应当给予适当的奖励和激励。对于不负责任、工作马虎的工作人员,应当给予必要的批评和惩罚,以此来强化他们的责任意识。此外,电力企业还应当加强安全宣传和教育,提高工作人员的安全意识。在继电保护故障检修过程中,工作人员必须严格遵守安全操作规程,避免因操作不当而引发安全事故。同时,要加强现场管理和监督,确保每一个环节都符合安全标准和规范。

### 4.2 系统故障诊断

电力继电保护是电力系统安全运行的重要组成部分,其主要作用是在电力系统发生故障时,迅速切除故

障区域，保障电力设备和人员的安全。然而，在实际运行中，由于各种原因，电力继电保护也存在故障的可能。因此，合理的故障检修措施和系统故障诊断技术对于提高电力继电保护系统的可靠性和稳定性具有重要意义。对于故障检修措施而言，一方面需要建立健全的故障诊断机制。通过对电力继电保护系统的联锁连锁、互锁、闭锁等工作原理进行全面的了解，能够快速定位故障点，并切断故障区域。另一方面，要建立完善的故障检修流程。在故障发生后，需及时组织人员前往现场，对故障情况进行详细的调查和分析，确保故障的准确判定。然后，应制定合理的故障检修计划，明确任务分工和责任，有序进行故障处理，最大程度地缩短系统中断或故障时间。

在系统故障诊断方面，可采用以下技术来提高故障诊断的准确性和效率。首先是故障诊断软件的应用。利用先进的数据处理和算法技术，对电力继电保护系统的运行数据进行实时监测和分析，可以及时发现潜在的故障问题，并给出相应的解决措施。其次是故障录波技术的运用。通过对故障发生时电网的电压、电流波形进行录波，可对故障过程进行详细分析，从而判断故障原因和位置。此外，还可以采用在线监测和故障模拟等技术手段，全面了解电力继电保护系统的运行状态，为故障诊断提供可靠的数据支持。

#### 4.3 优化自适应装置

倘若电力系统衍生出突发情况，那么这个时候可借助于继电保护自适应装置加以处理。从客观上讲，这种自适应控制手段可以实现对突发状况的深度剖析，并在第一时间开发解决。通过对自适应装置的不断加强，能够从源头上确保使用者的安全用电。显然这种控制手段是持续强化继电保护的技术，在保护水平等相关方面的能力尤为明显，同时在国内以及国外电力系统使用期间起到了不容小觑的价值。

#### 4.4 加强继电保护调试人员的专项培训

电力继电保护装置是电力系统中起到安全保护作用的关键装备，其正常运行对于电力系统的安全稳定极其重要。然而，继电保护设备也会出现故障或失效的情况，为确保系统的可靠运行，应行及时的进行的故障检修和维护。为加强继电保护设备的故障检修工作，首先

对继电保护调试人员进行专项培训。培训内容应包括继电保护设备的原理、结构和工作流程，各类故障检修的方法和技巧，以及使用常见的故障检修工具和设备。此外，还需重点强调安全操作规程和注意事项，提高继电保护调试人员的安全意识和能力。为使培训效果更加明显，可以采用多种培训方法。例如，组织专家进行理论授课，讲解继电保护的基本原理和常见故障的检修方法；安排实践操作，将理论知识与实际工作相结合，提高学员的动手能力和故障诊断能力；同时，也可以组织学员进行案例分析和讨论，通过实际案例的讲解和分析，加深对故障检修的理解和应用。还可以通过培训考核的方式来评估继电保护调试人员的掌握程度。对于培训的内容和要求进行明确，将培训内容与实际工作紧密结合，设立合理的考核标准和评分体系。通过考核结果，可以对继电保护调试人员的培训效果进行评估，并针对性的展开梯次培训促进提升。

#### 结束语

电力行业也应该注意有关的安全管理知识，并做好对继电器保护设备的检查维修，一旦出现继电器保护装置故障问题，就必须及时制订解决方案，以解决问题。电力行业更应顺应时代的发展趋势，必须不断改变及优化传统的故障检测方法，进一步探索并发展新型继电器保护装置和技术手段，才能防止重特大的安全事故产生，从而推动社会主义现代化建设高速发展。

#### 参考文献

- [1]张洪武.继电保护装置调试及验收注意事项探讨[J].广西轻工业, 2019, 25(12): 47-48.
- [2]崔秋菊, 柯方超.继电保护调试中的安全管理[J].湖北电力, 2018(S1): 111-112.
- [3]孔红霞.电力系统继电保护的常见事故及预防分析[J].价值工程, 2020, 39(18):72-73.
- [4]杨泳星.变电站继电保护常见故障与对策分析[J].通信电源技术, 2020, 37(06):273-274.
- [5]丁肇禹.关于数字继电保护装置可靠性研究[J].清洗世界, 2022, 38(3): 163-165.
- [6]刘明.牵引变电所继电保护故障分析与应对策略探讨[J].中国设备工程, 2022(6): 80-81.